

제주 토양환경을 알면 제주의 사회·문화를 안다  
(Soil Environment, a Key to Open up Jeju Society and Culture)

현해남

Hae-nam Hyun

제주대학교 생명자원과학대학 생물산업학부

Faculty of Bioscience and Industry, Coll. of Applied Life Science, Jeju National University,  
Jeju Special Self-governing Province 690-756, Korea

### SUMMARY

Soil in Jeju Island is largely classified into dark brown non-volcanic ash soil weathered by basalt, dark brown ash soil and black volcanic ash soil origin from volcanic ash. Non-volcanic ash soil is similar to main land soil which can cultivate rice and barely, however, volcanic ash soil is very sterile therefore even barely cultivation is impossible.

Although dolmen distribution, ancestral rites, folk songs and agricultural methods can be clearly classed into regional characteristics, it is hard to adduce humanistic sociological basis. However, regional characteristics can be classified by using soil physic-chemical properties of non-volcanic ash soil and volcanic ash soil. Non-volcanic ash soil region relatively has cheerful folk song, dolmen is found and bunjitgeori ancestral rites are common. One the other hand, there are no dolmen are found in volcanic ash soil area. Sad shamanistic song such as Jinsadetsori is common and firstborn-son takes the lead in ancestral rites in this area. This lesson interprets socio-cultural difference using soil environment.

토양은 직·간접적으로 인간의 삶과 질에 영향을 미치게 된다. 일반적으로 비옥한 토양을 가진 지역은 척박한 지역에 비해 상대적으로 풍요한 삶을 누리게 되며 풍습, 관습, 문화 등이 달라진다. 제주지역은 육지부와 기후가 다르지만 토양은 더욱 다르다. 특히 좁은 제주도 내에서도 지역마다 자연비옥도와 토지생산성이 달라서 화학비료가 없었던 과거에는 토양의 성질이 마을의 형성, 풍습, 제사습관 등에 직접적으로 영향을 미쳤을 것으로 보고 있다.

제주해역은 대만에서부터 폭 60km의 구로시오(黑潮) 해류가 3노트의 속도로 흐르다가 나뉘어 지는 기점이다. 이 해류는 옛사람들이 육지에서 제주로 해류를 거슬러 오는 것을 매우 힘들게 하였으며, 제주만의 독자적인 문화와 풍습을 낳게 하는 원인이 되었다.

제주에서 고고학, 민속학을 연구하는 인문사회학자들이 갖고 있는 의문은 동서 73km, 남부 31 km, 면적 1,825 km<sup>2</sup>의 작은 섬에서 고인돌과 유적이 발견되는 지역이 한정되어 있고, 지역마다 풍습과 민요가 다르다는 것이다. 심지어 1 km 이내의 짧은 거리의 마을도 다른 것이 매우 많다.

필자는 우연히 '90년대 말 인문사회학자와 유적, 풍습 등을 조사하는 과정에서 제주를 설명하는데 토양학적인 접근이 인문·사회분야의 여러 가지 의문점을 풀어내는데 중요한 실마리를 제공하고 있다는 것을 알았다. 그 내용의 일부를 강의에 이용하였으며, 원고 작성방식도 인문학 방식을 많이 따랐다.

1) hnhyyun@jejunu.ac.kr

## 1. 제주도의 다양성

### 1) 인문사회학적 다양성

제주와 관련하여 연구하는 인문사회과학자들이 공통적으로 갖고 있는 의문점이 있다. 그 의문점은 제주도의 크기가 육지부의 웬만한 군의 크기에 불과한데도 지역에 따라 아주 다른 사회문화를 형성하고 있다는 것이다.

방언을 보면, 동쪽지역에서는 쥐를 쨍이, 서쪽에서는 중이, 바닷게를 동쪽에서는 쨍이, 서쪽에서는 갱이로 불리고 있다. 유적지도 특정지역에서만 발견되며, 고인돌 또한 남동 지역에서는 발견되지 않는다. 특히 제주 고유의 특성이 잘 나타나 있는 ‘김매는 노래’ 노래도 지역에 따라 차이가 매우 크며, 심지어 집의 구조에도 차이를 나타내고 있다.

‘제주도의 인구와 가족’을 연구한 이창기 교수는 큰아들이 제사를 지내는 관습을 갖고 있는 지역과 제사를 나누어 지내는 ‘분짓거리’ 풍습을 갖고 있는 지역이 아주 뚜렷하게 나뉘어 있음을 조사하였다. 그러나 이와 같은 인문사회적 다양성에 대해 인문 사회적 측면에서 해설하는 것은 매우 어려우며 토양학적인 측면에서 접근했을 때 해석이 가능하다.

#### 표 1. 토양환경으로 알 수 있는 제주의 문화와 풍습<sup>2)</sup>

- 토양종류에 따라 유적지 분포가 다르다
- 토양종류에 따라 고인돌 분포가 다르다
- 토양종류에 따라 씨 뿌리는 방법(이랑재배, 산파재배)과 재배작물이 다르다.
- 토양을 보면 제사풍습(장남제사, 분짓거리 제사)을 알 수 있다.
- 토양특성으로 제주에 조랑말이 많은 이유를 설명할 수 있다.
- 지역마다 다른 김매는 노래(쫄은사땃소리, 진사땃소리)를 토양으로만 설명이 가능하다
- 삼다수 위치 선정도 토양특성을 고려한 것이다.

### 2) 독립적인 제주의 인문 사회적 풍습의 원인

제주지역이 육지부와 다른 사회문화가 형성되었다면, 접근성 측면에서 제주지역의 토양적인 특성에 의해 영향을 받고 있다는 것을 설명할 수 있을 것이다.

구로시오(黑潮) 해류는 대만에서 오키나와를 거쳐서 우리나라로 흐르는 해류이다. 이 해류는 폭 60km, 3 노트의 속도로 흐르는데, 제주도과 부딪혀서 한쪽은 황해난류로 한쪽은 대만난류로 나뉜다. 따라서 육지부에서 이 해류를 거슬러 제주로 오기는 매우 어려우며, 오히려 남방으로부터 오기는 쉬운 조건을 갖고 있다. 제주도의 많은 풍습이 오키나와와 비슷한 것은 이와 같은 접근성에서 기인되는 것으로 보이며, 하멜이 표류해서 화순에 도착한 것도 이 해류 때문인 것으로 보인다.

구로시오 해류의 세기는 중국대륙의 연안수에 의해 영향을 받는다. 여름철에는 중국 연안수가 밀려오게 되고 상대적으로 구로시오 해류의 세기가 약해지며, 제주지역 연안수의 염농도가 낮아지는 것은 이 때문이다. 반면에 겨울철에는 구로시오의 세력이 강해진다.

2) 제주학회 학술발표와 제주학회지의 내용을 종합하여 정리한 것임.

이와 같이 제주연안에는 온도가 다른 수괴(水塊)가 얹혀 있어서 다양한 해양생물이 자라는데 좋은 조건을 주게 된다. 제주연안에는 식물플랑크톤이 245종, 동물플랑크톤이 44속 162종이 있으며, 요각류는 한국 수역 전체의 61.3% 차지한다.

따라서 제주도는 접근성으로 보아 육지부와 남방의 풍습과 제주 자체 환경에 의해서 형성된 풍습과 문화가 복합적으로 형성되었다고 할 수 있다. 제주 환경 중에서도 가장 크게 영향을 미친 것은 토양환경이라고 할 수 있다. 이는 삶의 질을 결정할 수 있는 농작물의 생산과 관련이 있기 때문이다.

종합하면, 제주도는 육지부에서 오는데 해류를 거슬러 와야 하기 때문에 접근성이 제약을 받으며, 구로시오 해류를 따라 오기에는 너무 먼 지리적 조건을 갖고 있다. 따라서 제주도는 육지의 다른 지역과는 다른 제주만의 문화가 형성되기 쉬운 지리적 조건을 갖고 있으며, 그에 대해 가장 크게 영향을 미친 요인은 바로 토양이라고 할 수 있다.

즉 과거의 제주와 현재의 제주를 이해하기 위해서는 제주섬이 어떻게 만들어졌고 어떻게 토양이 만들어지고 그 차이가 무엇인지를 이해하면 많은 것을 알 수 있게 되는 것이다.



그림 1. 대만으로부터 구로시오의 흐름<sup>3)</sup>

## 2. 토양의 생성과정

제주의 토양이 어떻게 만들어졌는지. 어떤 성질을 갖고 있으며, 어떻게 서로 다른지. 그 다른 성질들이 어떻게 사회 문화에 영향을 미쳤는지. 그리고 지금은 어떤 영향을 미치고 있는 지를 알아보기 위해서는 어떤 생성과정을 거쳐서 제주도와 제주의 토양이 만들어졌는지를 알아보는 것이 우선이다.

### 1) 육지부 토양의 생성과정

육지부 토양의 모양은 화강암(花崗岩, granite)과 화강암이 고온·고압에 의해 만들어진 화강편마암이다. 이 암석이 수억 년 이상의 오랜 기간 동안 자연의 물리적·화학적 힘을 받아 카오리나이트(kaolinite) 토양이 형성되었다. 카오리나이트는 점토(clay)의 한 종류로 여러 점토 중에서도 가장 오랫동안 풍화작용을 받은 점토에 속하며, 산성토양으로 분류된다.

### 2) 제주도 토양의 생성과정

제주도 토양의 모양은 주로 현무암(玄武岩, basalt)이다. 따라서 육지부와는 토양의 모체가 되는 암석이 다르며 토양의 성질도 다르다. 제주섬의 생성과정은 다음 장에서 자세히 다루겠지만, 제주섬을 형성하고 있는 암석이 불과 120만년 전에 해수면 위로 분출되어 토양으로 변한 토양과 화산분출로 토양 위에 덮인 화산재(volcanic ash)가 토양과 혼합되어 제주의 토양을 형성했다고 할 수 있다.

따라서 육지부 토양은 대부분 화강암과 화강편마암으로부터 토양이 생성되어 토양의 성질이 비슷하지만, 제주도 토양은 매우 성질이 다른 토양이 혼합되어 있다고 할 수 있을 것이다. 이와 같은 토양성질의 차이는 토지의 생산성에 영향을 주어 부자 마을과 가난한 마을이 뚜렷하게 구별이 되며, 삶의 질과 풍습, 사회, 문화에 큰 영향을 주게 되는 것이다.

3) 구로시오 해류: 지구가 동쪽으로 자전하면서 생기는 세계 최대의 난류로 필리핀-타이와-이시가키섬--동중국해-오키나와-제주로 흐르는 해류로 일부 해류가 제주섬을 기점으로 나뉘어짐

### 3. 제주토양의 생성과정

토양은 직·간접적으로 인간의 삶에 영향을 미치게 된다. 일반적으로 비옥한 토양을 가진 지역은 척박한 지역에 비해 상대적으로 풍요한 삶을 살게 되며 풍습, 관습, 문화 등이 달라지게 된다.

제주지역은 육지부와는 기후가 다르지만 토양은 더욱 다르다. 따라서 토양에 오염물질이 들어와서 지하수를 오염시키는 과정도 다르다. 토양환경을 관리하기 위해서는 기본적으로 제주도 토양에 대한 이해가 필요하다. 이 강의에서는 우선 제주도 토양을 이해하기 위한 기본적인 지식을 얻기 위해 제주도 암석과 토양이 어떻게 생성되었고 사회·문화에 영향을 미쳤는지에 대해 설명하고 토양의 중요성을 강조하고자 한다.

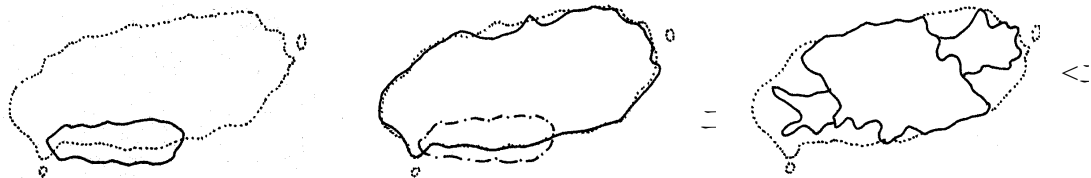
#### 1) 제주섬의 생성과정

제주도는 전세계의 토양이 모두 모여 있다고 할 수 있을 정도로 다양한 토양이 있다. 이렇게 다양한 토양이 만들어진 것은 지역마다 암석이 만들어진 시기가 다르며 암석으로부터 토양이 만들어진 시기가 다르기 때문이다. 특히, 제주도가 만들어지면서 표면에 덮인 화산재는 토양의 비옥도와 작물의 생산성에 매우 큰 영향을 미쳤다.

제주도가 만들어진 과정에 대한 논의는 많은 학자들에 의해 제기되었는데, 일반적으로 4단계의 과정을 거쳐서 만들어진 것으로 보고 있다<sup>4)</sup>. 개략적으로 단계별로 만들어진 시기를 보면, 제 1단계는 120 ~ 70만년전, 제 2단계는 60 ~ 30만년전, 제 3단계는 30 ~ 10만년전, 제 4단계는 10 ~ 2.5만년 전으로 구분한다.

#### ① 제 1단계

제 1단계(120 ~ 70만년전)는 제주도 서남쪽 산방산, 각수바위, 월라봉, 세지기 오름을 잇는 해안선이 융기한 시기이다. 이 시기에는 바다 밑의 퇴적암이 융기에 의해 형성된 것으로 송악산, 용머리, 서귀포 해안가 등에서 패화석(貝化石)이 발견되는 것이 융기되었다는 증거이다. 특히 이 지역은 바다에서 융기되었기 때문에 대부분 절벽의 형태를 갖고 있는데, 용머리, 안덕계곡, 영포목포, 천지연, 천제연, 정방폭포, 중문해안가 절벽 등이 모두 이 시기에 형성된 것이다. 특히, 이 시기에는 조면암이 융기되어서 지삿개와 같은 절경을 형성하기도 하였다<sup>5)</sup>.



1단계: 120-70만 년 전

2단계: 60-30만 년 전

3,4단계: 30-2.5만 년 전

그림 2. 제주섬 형성단계(점선은 현재의 제주 모양임)

4) 제주민속자연사박물관에서는 해저에 있던 단계를 포함하여 5단계로 구분하고 있음

5) 그림 4는 한국환경농학회 2011년 춘계학술발표회가 열리는 지역이 1단계 제주섬이 형성된 지역으로 제 7 올레길임.

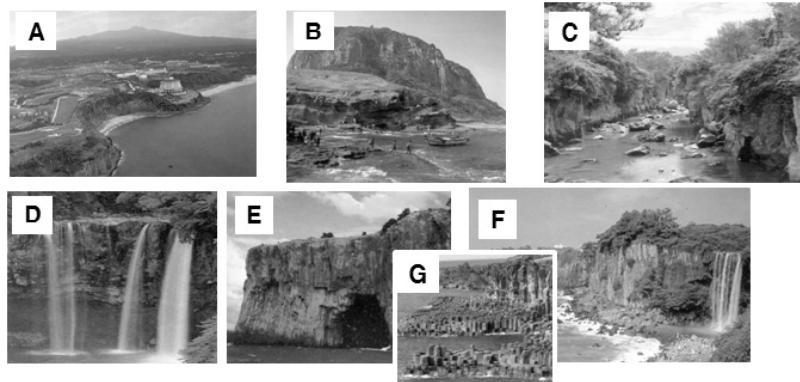


그림 3. 1단계 용기지역의 해안가 사진. A, 중문 해안가; B, 산방산과 용머리; C, 안덕계곡; D, 영뜨폭포; E, 서귀포시 해안; F, 정방폭포; G, 지삿개



그림 4. 풍림콘도 주변의 제 7 올레길(120-70만 년 전 용기한 해안에 위치함)

② 제 2단계

제 2단계(70 ~ 30만년전)는 지하에서 올라온 마그마가 Lava flow 형태로 죽처럼 흘러가면서 굳어져서 현재의 제주의 모양을 이룬 시기이다. 따라서 이 시기까지는 한라산체와 같은 종모양의 제주섬이 아니라 마라도와 같이 편평한 형태를 이루고 있었을 것으로 추측하고 있다.

마그마가 지표면을 흐르는 과정에서 그림과 같이 외부의 점성이 높고 내부의 점성이 낮은 경우에 내부의 낮은 점성의 마그마가 빠르게 빠져나감으로써 동굴을 형성하게 된다. 따라서 제 2단계는 동굴이 많이 형성된 시기로 보고 있으며, 제주에는 모두 16개 동굴군과 61개의 동굴이 발견되었다.

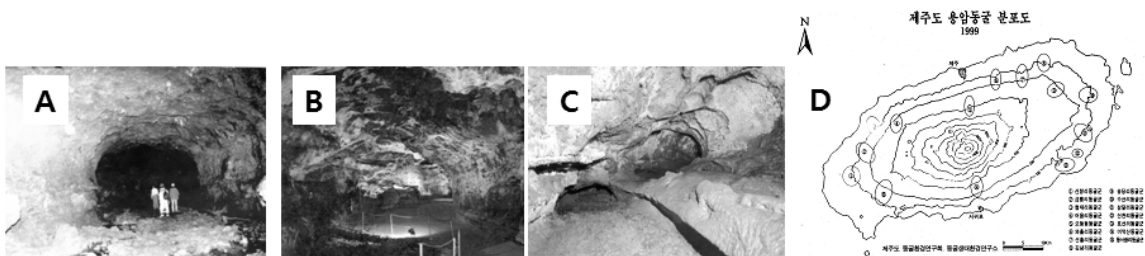


그림 5. 60-30만년 전에 형성된 구린굴(A), 만장굴(B), 평굴(C), 제주 동굴군 분포도(D)

③ 제 3, 4단계

제 3단계(30 ~ 10만년전)와 제 4단계(10 ~ 2.5만년전)에는 해발 500 m 이상의 어릿목의 사제비 동산, 영실 기암과 같은 한라산체가 형성되고 오름이 형성된 시기이다. 이 시기에는 화산재가 뿔어나오면서 기존의 토양을 덮어 제주의 토양을 화산회토로 만든 시기로 추측하고 있다. 따라서 제주의 토양에 가장 큰 영향을 미친 시기로 보고 있다.

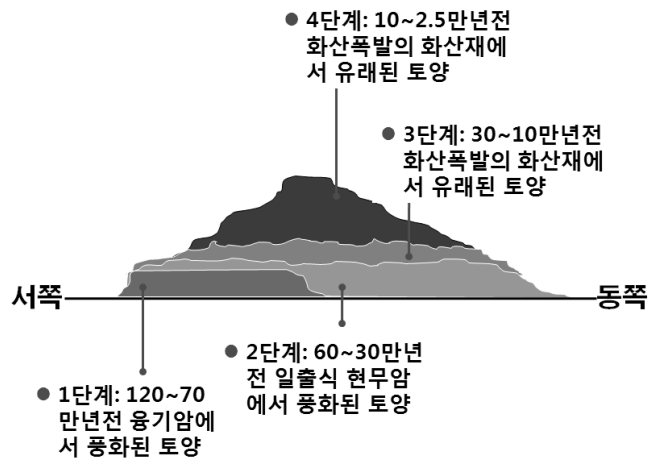


그림 6. 제주섬의 형성단계를 개략적으로 표시한 그림

④ 토양단면에 나타난 1, 2, 3, 4단계

1단계에서 4단계의 토양과 용암이 잘 나타나는 지역이 대정읍 지역이다. 대정읍의 하모리에는 1단계의 용기암 암석에서 풍화되어 만들어진 갈색(황색, 학술적으로 암갈색으로 표현)의 토양위에 2단계의 일출식 용암이 덮여 있으며, 그 위에 3, 4단계의 화산재가 덮여 있는 토양단면이 발견된다.

따라서 제주에서 발견되는 토양 중에서 암갈색으로 나타나는 토양은 오래된 토양이라고 할 수 있으며, 흑색을 나타내는 토양은 최근에 화산재가 쌓여 만들어진 토양이라고 할 수 있다. 또한 제주 해안변의 대부분 토양은 심층에 암갈색의 토양이 있다고 할 수 있으며, 중산간으로 올라갈수록 표면에는 흑색의 토양이 있지만 심층에는 자갈 등이 있는 경우가 많다. 이 이유는 바로 제주가 여러 단계를 거쳐 만들어진 섬이기 때문이며, 토양의 성질도 달라지는 원인이 된다.



그림 7. 하모리의 토양단면

## 2) 제주 토양의 종류와 특성

앞에서 살펴 본 것과 같이 제주의 암석은 여러 단계를 거쳐서 만들어졌으며, 암석으로부터 어느 정도의 토양이 만들어질 수 있는 기간이 흐른 후에 화산이 분출하면서 발생한 화산재가 제주의 북, 서쪽 해안가를 제외한 지역을 덮이게 됨으로써 지역에 따라 성질이 다른 토양이 만들어진 계기가 된 것으로 추측하고 있다.

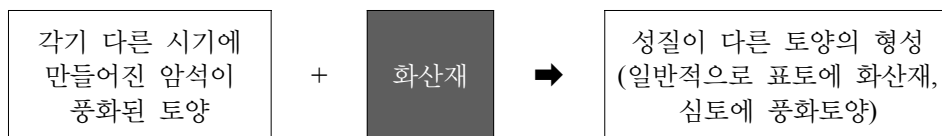


그림 8. 제주 토양이 형성되는 과정

따라서 앞에서 본 것과 같이 제주의 토양은 제 1단계에서부터 최근에까지 여러 단계를 거쳐 형성된 암석과 기상 조건이 영향을 미쳐서 만들어진 것이라고 예상할 수 있다. 특히, 제 3, 4단계에서 화산 폭발에 의해 뿜어져 나온 화산재와 스코리아(scoria) 등이 기존에 만들어진 토양에 덮임으로써 실제로 농경생활을 하는데 매우 큰 영향을 미치게 된다.

우리나라에서 발견된 토양의 종류(토양통이라고 부름)는 약 370여 개이다(토양조사를 통해 새로운 토양이 계속 발견되고 있음). 그 중에 제주에서 발견되는 토양의 종류는 무려 63개이다. 이것은 제주의 면적이 전국대비 불과 1.85%(전국 99,461 km<sup>2</sup>, 제주 1,846km<sup>2</sup>로 계산)인 것을 감안하며 무려 1/6이 제주에 있는 셈이다. 즉, 토양의 종류가 63개나 있으며 엄밀하게 말하면 농작물을 재배하기 위해 토양을 관리하는 방법이 그만큼 많다는 뜻이다.

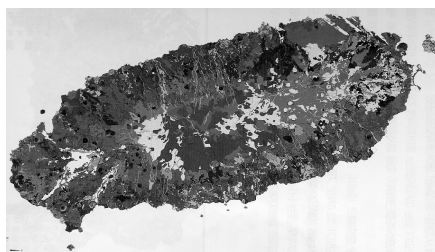


그림 9. 제주도 63개 토양통

이렇게 많은 종류에 토양에 대해 농경방법을 다르게 해야 되기 때문에 농촌진흥청에서는 크게 4개의 토양으로 구분하였다. 이 토양분류는 색에 따라 분류한 것이지만 토양의 비옥도와도 직결된다.

① **암갈색 비화산회토**: 북부와 서부에 분포되어 있는 토양으로 암갈색을 갖고 있으며 토양의 비옥도는 육지부 토양과 비슷한 수준이다. 따라서 무릉, 고산 등에서는 논농사가 이루어져 왔으며, 보리도 잘 재배되는 지역에 속한다.

이 토양은 비교적 오래 전에 만들어진 토양으로 보고 있으며, 암석에서 토양으로의 풍화가 많이 진행된 토양으로 분류한다.

② **농암갈색 화산회토**: 북부와 서부지역에서는 중산간지역에 분포되어 있고 남부지역에서는 해안가에도 분포하고 있는 토양으로 자갈이 많고 흑색보다는 진하지 않으나 검은색 계통의 농암갈색

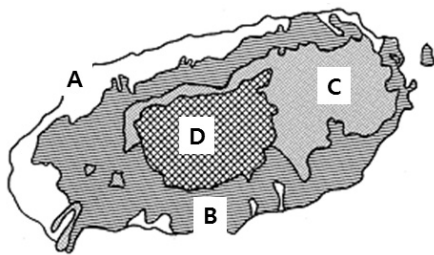
화산회토이다. 이 토양은 자연비옥도가 낮고 토양이 인산을 흡착하는 힘이 강하여 양분의 결핍이 쉽게 일어나는 토양이다. 투수속도가 빨라 물을 담아둘 수 없기 때문에 논농사가 불가능하며, 보리재배도 잘 되지 않는 토양에 속한다.

이 토양은 3, 4 단계의 화산재가 혼합된 토양으로 예상되는 토양으로 해안변 토양의 심층에는 암갈색의 토양이 있는 경우가 많다.

③ **흑색 화산회토**: 주로 동부지역에 분포되어 있는 검은색의 토양으로 토양깊이가 깊으나 인산을 흡착하는 힘이 일반 토양에 비해 3배 이상 강하여 작물양분이 결핍되기 쉬우며 논농사와 보리농사가 잘 되지 않았던 지역이다. 특히, 구리를 흡착하는 힘이 강하여 구리를 좋아하는 보리농사가 잘 되지 않고 피가 재배되던 지역이다.

이 토양은 3, 4 단계의 화산재가 혼합된 토양으로 예상되는 토양으로 해안변 토양의 심층에는 암갈색의 토양이 있는 경우가 많다.

④ **산악지 화산회토**: 산악지 화산회토는 해발 500 m 이상에 분포하는 토양으로 토양깊이가 매우 낮아 토양이 거의 형성되지 않았으며, 투수속도가 빠른 지역으로 영농행위가 거의 이루어지지 않는 지역이다. 이 토양의 심층은 대부분 아직 토양으로 변하기 전의 scoria가 있는 경우가 대부분이다.



- A 암갈색 비화산회토
- B 농암갈색 화산회토
- C 흑색 화산회토
- D 산악지 화산회토

그림 10. 색에 따른 토양도

#### 4. 지역별 토양성질의 차이

제주도는 좁은 면적이기 때문에 지역으로 나누는 것이 이상하지만 토양색에 따라 나누어 비옥도와 관련이 있는 성질이 차이를 비교하였다.

토양의 비옥도는 주로 작물이 흡수할 수 있는 양분이 많고 적음과 작물이 자랄 수 있는 물리적 조건에 따라 결정된다. 즉 토양의 화학적 성질과 물리적 성질에 의해 영향을 받는다. 제주섬은 지역에 따라 이 성질의 차이가 아주 현격하게 나타나는 토양에 속하는데, 개략적으로 설명하면 다음과 같다.

##### 1) 화학적 성질

토양의 화학적 성질은 토양이 양분과의 반응을 나타내는 성질로서 여러 가지가 있는데 그 중에서 농경학적으로 의미가 있으며, 제주에서 지역에 따라 큰 차이가 있는 성질을 몇 가지 소개하면 다음과 같다. 일반적으로 암갈색 비화산회토는 육지부와 비슷한 색이지만 농암갈색 및 흑색화산회토는 거의 검은색에 가까운 색을 나타낸다.



**표 2. 제주 토양별 개략적인 성질**

구 분	암갈색 비화산회토	농암갈색 화산회토	흑색 화산회토
유기물함량(%)	0 ~ 5	6 ~ 11	12 이상
CEC(cmol/kg)	15 이하	20 ~ 30	30 이상
PAC(mg/100g)	900 이하	1,600	2,500 이상
Cu 흡착	보통	큼	매우 큼
용적밀도(g/cm <sup>3</sup> )	1.2	0.6 ~ 0.9	
공극률(%)	50	70 이상	70 이상

**① 유기물함량**

유기물함량은 일반적으로 퇴비, 유기질비료에 함유된 성분으로 토양의 여러 성질을 좋게 하는 장점이 있으며, 육지부 농경지 토양의 유기물함량은 보통 2~3% 이다. 제주지역에 있는 유기물함량은 단지 퇴비, 유기질비료 뿐만 아니라 화산재로부터 오는 유기물이 포함되어 있는데 화산회성 유기물은 작물 생산성에 도움을 주기보다는 작물이 필요로 하는 양분을 강하게 잡아당겨(흡착하여) 작물의 흡수를 방해하는 역할을 한다. 유기물함량은 암갈색 비화산회토인 북서쪽 해안지역은 5% 이하로 육지부와 비슷하지만 화산재가 쌓인 지역은 매우 높은 특성을 지닌다.

**② 양분보유능력**

양분보유능력은 토양이 작물에 필요한 양분을 얼마나 보유할 수 있는지를 알 수 있는 지표이다. 비화산회토 지역은 양분보유능력이 작고 화산회토 지역은 매우 크다. 양분보유능력이 크다는 것은 양분을 많이 보유할 수 있는 장점이 있지만 반대로 토양에 양분이 적을 경우에 토양에 보유되어 남아있으려고 하는 경향이 강하여 작물이 흡수를 못하게 하는 단점이 있다.

**③ 인산흡착용량**

토양이 작물에 꼭 필요한 성분인 인산을 얼마나 흡착할 수 있는 지를 나타내는 지표로서 수치가 크면 클수록 인산비료를 많이 주어야만 작물이 잘 자랄 수 있다. 그림에서 보는 것과 같이 비화산회토 지역은 인산비료를 적게 주어도 되지만 화산회토 지역은 인산비료를 많이 주어야만 작물이 자랄 수 있는 환경이 조성된다.

**2) 물리적 성질**

토양의 물리적 성질은 뿌리 뻗음, 뿌리 호흡, 투수와 관련이 있다. 토양이 푸석푸석할수록 뿌리가 쉽게 뻗을 수 있으며, 양파, 당근, 마늘과 같은 지하작물이 잘 자란다. 또한 토양 내의 공간이 많을수록 물빠짐이 쉬우며, 지하수로 유입되는 물의 양이 많아진다. 주요 물리적 성질을 비교해보면 다음과 같다.

**① 용적밀도**

용적밀도는 단위용적당 토양의 무게를 나타낸다. 즉 용적밀도가 낮을수록 일정 용적 내에 토양의 양이 적으며, 푸석푸석하여 뿌리가 잘 자라게 된다. 서북부지역의 용적밀도는 1.2 ~ 1.3 g/cm<sup>3</sup>로 육

지부 토양과 비슷하지만 동남부지역은  $0.7 \sim 0.9 \text{ g/cm}^3$ 로 매우 낮다. 따라서 동부지역과 남부지역에서는 뿌리가 잘 자라며, 이 지역에 당근이 많이 재배되는 이와 같은 이유에서 오는 것이다.

### ② 공극률

공극률은 토양내 공간의 비율을 말한다. 공극률이 크면 토양내 공간이 많기 때문에 물과 공기가 이동할 수 있는 통로가 큰 것을 의미한다. 화산회토는 일반적으로 70% 가까운 공극률을 보인다. 반면에 비화산회토와 육지부 토양은 50%에 불과하다. 따라서 제주지역에서 화산회토가 분포된 지역은 물빠짐이 매우 좋을 뿐만 아니라 뿌리가 쉽게 뻗을 수 있는 조건을 갖고 있다. 제주에 지하수가 풍부한 이유도 토양의 공극률이 크기 때문이라고 할 수 있다. 또한 공극률이 커서 단위면적당 공극량이 많기 때문에 옛사람들은 화산회토를 공기 중에 떠 있는 흙이라는 의미의 “뜬땅” 이라고 부르기도 하였다.

### 3) 비료요구도와 작물생산성

#### ① 비료요구도

비료요구도는 앞에서 설명한 여러 요인을 전체적으로 감안하여 나타낸 것으로 비화산회토가 분포된 지역에서는 적은 양의 비료를 주거나 자연 비옥도 조건에서도 작물이 잘 자랄 수 있는 조건을 유지할 수 있지만 화산회토 지역에서는 많은 양의 비료를 주어야만 비료효과가 나타나게 된다.

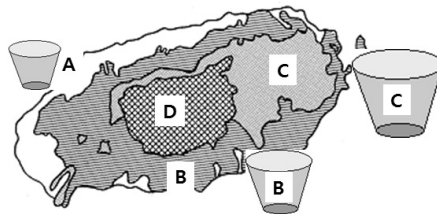


그림 11. 그릇으로 표현한 지역별 비료요구도

#### ② 작물 생산성

따라서 화학비료를 사용하지 않을 때의 토지생산성은 그림에서 보는 것과 같이 매우 큰 차이를 보이게 된다. 조천읍, 제주시, 애월읍, 한경면, 대정읍 등의 비화산회토 지역에서는 육지부와 비슷한 비옥도를 유지하여 비슷한 양의 벼 또는 보리를 생산할 수 있는 토양조건을 갖고 있다. 반면에, 동부와 남부지역의 화산회토 지역에서는 필요한 비료요구도에 비해 비료성분이 없기 때문에 토지 생산성은 매우 떨어져서 비화산회토 지역의 50% 내외에 불과하며, 생산되는 작물도 벼나 보리와 같은 작물은 재배되지 못하고 겨우 피와 같은 작물이 재배될 수밖에 없는 토양 조건을 갖고 있는 셈이다.

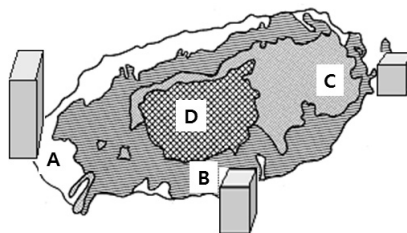


그림 12. 상대적 크기로 표시한 지역별 토지 생산성

## 5. 제주의 토양과 사회문화

제주도는 아주 조그만 섬에 불과하다. 그러나 앞에서 살펴본 것과 같이 이 조그만 섬에도 지역에 따라 토양의 성질과 토지생산성이 다르다. 화학비료가 없었던 예전에는 토양이 갖고 있는 자체 비옥도에 의해 작물 생산량이 결정되었으며, 원천적으로 토지 비옥도에 의해 부자마을과 가난한 마을이 양분되었을 것이다.

이와 같은 토지생산성은 과거 제주생활에 많은 영향을 미쳤을 것이며, 그 시대의 사회와 문화에도 많은 변화와 차이를 주게 되었을 것이다. 필자는 사회·문화적으로 접근하여 정리된 조사와 문헌들을 이용하여 제주토양의 지역별 비옥도의 차이가 고인돌 및 유적지 분포 특성, 농사지으며 부르는 노래, 제사풍습 등에 큰 연관이 있는 것을 발견하고 다음과 같이 정리하였다.

### 1) 토양 비옥도와 고인들의 분포

고인돌은 족장이나 사회적 지위가 높은 사람의 무덤으로 추측하고 있다. 큰 돌을 옮기려면 많은 사람들이 필요했을 것이며, 많은 사람들을 부릴 수 있다는 것은 그만큼 세력을 가진 집단이 형성되었다는 증거이다. 따라서 고인돌이 발견되는 지역은 과거에 제주의 조상들이 마을을 형성하여 살았었다는 것을 의미한다.

마을이 형성되기 위해 반드시 필요한 것은 바로 먹을 것을 해결할 수 있는 환경이 조성되었다는 것이며, 이것은 바로 토양의 비옥도가 좋았다는 것을 의미하는 것이다. 실제로 전국적으로 고인돌은 농사짓기에 적당한 비옥한 토양에서 많이 발견되는데, 벼농사 짓기에 적당한 전남지역에서는 1,200여 곳에서 11,000여 고인돌이 발견되었고, 전북지역에서도 266 지역에서 1,800여 고인돌이 발견되고 있다. 반면에 평야지대가 거의 없는 동해안 지역에서는 고인돌이 거의 발견되지 않는 특성을 나타낸다.

이와 같은 경향은 제주에서도 그대로 나타난다. 제주에서 발견되는 고인돌은 남쪽이 높고 북쪽이 낮은 남고북저(南高北低)의 약 3% 경사면에 많이 축조된 제주의 고인돌은 뚜껑돌(上石)이 정확하게 남북으로 놓여있다. 뚜껑돌이 5각형인 외도동 고인돌, 윗면이 타원형인 동일리 고인돌, 무문토기가 발견된 용담동 고인돌, 상석의 길이가 219 cm, 폭이 157 cm인 삼양돌 고인돌, 광령에서 발견되는 많은 고인돌, 이중으로 겹쳐진 받침돌(支石)을 갖고 있는 귀일리 고인돌 등 모두 벼농사와 보리농사 짓기에 적당한 비옥도를 가진 암갈색 비화산회토 지역에서 발견된다. 반면에 농사짓기에 적당한 비옥도를 갖고 있지 못했던 농암갈색 화산회토나 흑색 화산회토 지역에서는 고인돌이 거의 발견되지 않는다. 이처럼 제주의 토양은 과거 제주의 조상들의 마을의 형성에까지 영향을 미친 중요한 요인이었던 것이다. 특히, 20여개 이상의 고인돌이 집단으로 발견되는 고인돌 왕국인 광령리는 비화산회토가 분포된 지역이다<sup>6)</sup>.

6) 제주대학교 박물관의 자료를 이용한 것임.

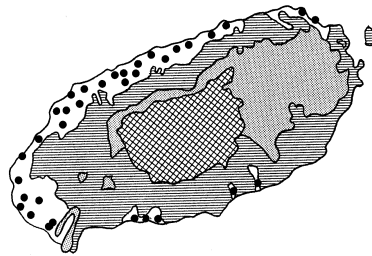


그림 13. 고인돌이 발견되는 지역

용담동, 오라동, 도남동, 외도동, 광령리, 귀일리, 고내리, 웅포리, 동일리, 하모리, 가파리, 창천리, 색달동, 우도, 삼양동, 도련동 등

2) 토양비옥도와 유적지

또한 구석기 중기의 유적으로 보이는 애월읍의 빌레못 동굴 주변은 대표적인 비화산회토 지역이며, BC 3,000년 전의 고산리 자구내 유적, 2,000~1,000년 전의 유적이 발견되는 북촌리 바위그늘 유적 등이 분포된 지역도 암갈색의 비화산회토 지역이다. 특히, 암갈색 비화산회토의 점토는 토기(土器)의 원료로 사용할 수 있으나, 농암갈색 또는 흑색 화산회토가 분포된 지역의 토양으로는 토기를 제작할 수 없을 정도로 푸석푸석하다. 이와 같이 토양의 비옥도에 의해 마을의 형성을 좌우하는 경우는 전세계적으로도 드문 예이며, 제주만이 갖고 있는 특성인 것이다.

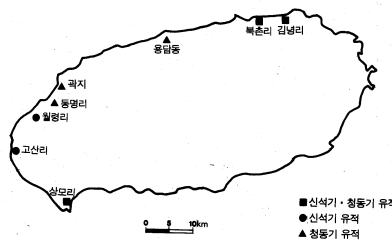


그림 14. 구석기, 신석기 시대 유물들이 발견되는 지역 (김녕리, 북촌리, 용담동, 광지리, 동명리, 월령리, 고산리, 상모리 등)

자료: 제주대학교 박물관. 제주의 상고문화

단군 이전 구석기 시대의 유물이 발견되는 제주에서는 도자기를 만들 수 있는 비화산회토 지역에 서만 유물이 발견된다. 이는 제주의 토양의 사회 문화 형성에 직접적인 영향을 미쳤다는 증거라고 할 수 있다.

3) 토지 생산성과 제주의 민요

과거의 대부분의 노래는 농사지으면서 부르는 노래이다. 농요(農謠)에는 그 시대의 사람들이 갖고 있었던 삶의 의미가 배어 있다고 할 수 있다. 따라서 어느 한 민족이 즐겨 부르는 노래에는 그 민족만이 갖고 있는 희노애락이 담겨져 있다고 할 수 있다. 제주지역에서는 다른 곳에서는 볼 수 없는 특이한 민요가 있다. 바로 김매는 노래이다. 이 노래는 김매러 갈 때에 부르는 노래로서 그 시대 사람들

의 정서가 그대로 배어있다고 할 수 있다.

제주지역의 강수량은 북서부지역은 약 1,400 mm로 비가 많지 않으며, 동·남부지역은 1,800 ~ 2,000 mm에 가까운 비가 내린다. 북서부지역은 벼, 보리농사가 잘되지만 동·남부지역은 벼농사는 꿈에도 못 꾸고 겨우 피재배나 가능하다. 북서부지역은 잡초가 잘 자라지 않지만 동·남부지역은 잡초가 잘 자라기 때문에 김매러 가는 횟수가 많다. 따라서 같은 농사를 짓더라도 북서부지역은 수확량도 많지만 동·남부지역은 해마다 기아에 허덕인다.

이와 같은 토양의 생산성으로 인해 북서부지역에서 불리는 김매는 노래는 경쾌한 음율을 가진 쫄른사대소리(짧은 사대소리)가 불리웠고 동·남부지역에서는 후렴이 길고 자신의 신세를 한탄하는 진사대소리(긴 사대소리)가 불리웠을 것이다. 노래의 수도 쫄른사대소리는 10개 미만으로 적지만 진사대소리는 50개 이상으로 매우 많다. 이와 같이 토양의 비옥도와 생산성은 그 시대의 사람들이 즐겨 부르는 노래에까지 영향을 주어서 비옥한 지역에 사는 사람들은 경쾌한 노래를, 척박한 지역에 사는 사람들은 주술적인 노래를 부르게 했을 것이다.

**표 3. 제주 토양 비옥도와 김매는 노래의 특성**

	비화산회토 지역	화산회토 지역
강수량	1,400	1,800~2,000
비옥도(상대비교)	비옥	매우 척박
재배작물	벼, 보리	피
잡초 발생(상대비교)	많지 않음	매우 많음
김매는 횟수	많지 않음	매우 많음
김매는 노래명칭	쫄른사대소리	진사대소리
노래의 음율	경쾌하고 후렴이 짧음	주술적이며 후렴이 김
노래의 수	10개 미만	50여개 이상
주요 지역	조천읍, 제주시, 애월읍, 한림읍, 대정읍 (김녕 일부, 안덕 일부)	구좌읍, 성산읍, 표선읍, 남원읍, 서귀포시, 안덕면

\* 동일한 행정구역에서도 비화산회토와 화산회토가 모두 분포된 지역이 다르므로 노래의 수는 정확한 수치가 아님

**4) 토양과 제사습관과 상속 풍습**

제주의 가족제도는 한국의 전통적인 가족제도와 여러 가지 면에서 상당한 차이를 보인다. 장남을 분가시키고 제산을 균분하게 상속하는 전통, 부계보다 모계와 긴밀한 유대관계를 갖는 풍습, 상대적으로 높은 부녀자의 지위, 이혼과 재혼에 대한 금기 의식의 부족 등은 부계의 가계계승을 중시하는 한국의 전통과 매우 다른 모습이다.

이와 같이 육지부와는 다른 풍습을 갖고 있는 제주지역에서 특이하게 제사를 장남이 지내는 지역과 형제가 나누어 지내는 분짓거리<sup>7)</sup> 지역이 뚜렷하게 구분이 된다는 것이다.

7) 분짓은 분금(分矜)의 제주도 방언으로 제사를 분할한다는 뜻이 있음

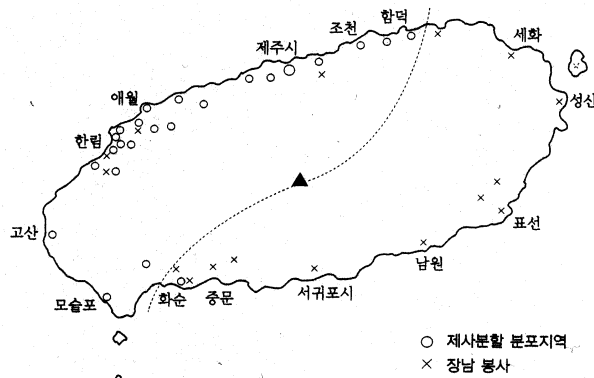


그림 15. 장남제사와 제사분할 마을

제사분할지역: 조천면(함덕리, 신흥리, 조천리), 제주시(삼양동, 오라동, 노형동), 애월읍(광령리, 신엄리, 상귀리, 상가리, 납읍리, 광지리), 한림읍(대림리, 수원리, 한림리, 명월리, 옹포리), 한경면(고산리), 대정읍(모슬포, 서광리).

이와 같은 제사습관은 재산상속과 깊은 연관이 있는 것으로 보인다. 즉 장자에게 재산을 상속하는 관습이 있는 지역은 대부분 장남이 제사를 지내며, 재산을 분할하여 상속하는 경우에는 제사를 분할하는 것이다<sup>8)</sup>.

재산의 상속은 각 문중의 관습에 따라 다르겠지만 토양학적인 측면에서는 다음과 같은 가설을 내세울 수가 있다. 북서부지역 토양(암갈색 비화산회토 분포)은 동남부지역에 비해 상대적으로 비옥하여 적은 면적으로 한 가족이 살아갈 수 있는 곡식을 생산할 수 있다. 반면에 동남부지역(농암갈색 및 흑색 화산회토)은 북서부지역에 비해 넓은 면적이어야 겨우 한 가족의 생계를 유지할 수 있었을 것으로 추측된다.

따라서 북서부지역에서는 자식들에게 적은 면적이라도 나누어 상속하는 관습이 생기고 제사도 분할하게 되었지만 동남부지역에서는 넓은 면적이라도 장남에게만 상속을 하고 제사도 장남이 계승하는 관습이 유지되었을 것으로 생각된다.

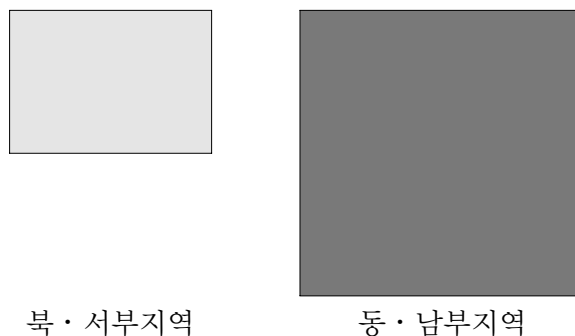


그림 16. 토지생산성의 상대적인 비교를 통한 제사습관의 해석. 한 가족이 생활할 수 있는 농경지 면적의 상대적 비교

8) 자료: 이창기(1999) 제주도의 인구와 가족. 영남대 출판부

## 6. 제주의 토양과 지하수

### 1) 토양과 지하수 함양량

사과의 껍질이 사과를 썩지 않도록 하듯이 토양은 지하수를 보호하는 유일한 보호막이다. 만약 토양이 오염되면 반드시 지하수가 오염되는 결과를 초래하며 토양이 건전하게 유지되는 경우에는 지하수를 깨끗하게 보전할 수 있다.

토양은 빗물이 지하수로 흘러가는 양을 조절하게 된다. 토양의 투수속도(시간당 흘러가는 물의 이동거리를 나타낸 것임)가 빠른 경우에는 쉽게 지하수로 물이 유입되며, 투수속도가 느린 경우에는 지하수로 유입되는 물의 양이 적어진다.

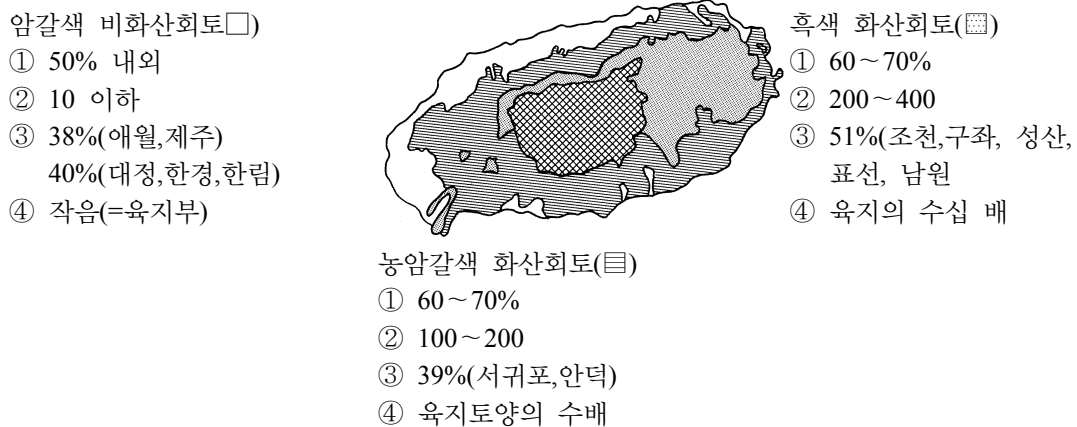


그림 17. 지역별 화학적 성질의 차이. ① 공극률(%), ② 투수속도(cm/day) ③ 지하수 충전율, ④ 오염물질 제거 기능(흡착능으로 상대 비교 추정)

제주지역은 지역에 따라 작물재배와 관련된 토양의 성질이 다양한 것만큼 물리적인 성질도 다양하다. 토양에서 물의 흐름과 관련이 있는 공극률(전체 토양용적 중에 공간이 차지하는 비율)은 북서 지역 해안변의 암갈색 비화산회토가 50% 내외로 육지부와 비슷하다. 반면에 중산간, 동부, 남부 지역 토양의 공극률은 무려 60~70% 이상을 나타내어 토양용적의 약 2/3가 물이 흐르는 통로로 사용하게 된다. 따라서, 토양 내에서 물이 흐르는 속도를 나타내는 투수속도가 암갈색 비화산회토가 10 cm/day에 불과하나 동·남부지역에서는 100~400 cm/day를 나타낼 정도로 빠르다. 따라서, 지하수가 많이 생성될 수 있는 토양학적인 요건을 갖추었다고 할 수 있다. 특히, 동·남부지역 화산회토양의 오염물질을 제거하는 기능은 육지부에 비해 3배 이상 크며, 거의 활성탄과 유사하게 물을 정화하는 기능을 갖고 있다. 이와 같이 제주의 토양은 단순히 농경학적인 의미뿐만 아니라 지하수를 보호하는 기능이 매우 뛰어나다.

### 2) 토양의 오염물질 여과능을 이용한 제주 삼다수 위치 결정

오염물질 흡착·여과 능력이 큰 토양은 오염물질이 유입되더라도 지하수를 오염시킬 위험성은 적어진다. 이와 같은 개념에서 제주 삼다수의 위치는 토양학적으로 오염물질 여과능력이 크고, 물의 투수속도가 크며, 지질학적으로 많은 양의 지하수를 함양할 수 있는 지점을 택하였다.

그 결과 제주삼다수는 흑색화산회토가 가장 많이 분포되어 있어서 오염물질 여과능력이 크고 투수속도가 빠르며, 비가 많이 오는 지역인 북제주군 조천읍 교래리 산 70번지에 위치하게 되었다. 위치 선정과정에서 가장 크게 작용한 것이 바로 토양의 특성을 감안한 것이다.

### 3) 토양 단면을 이용한 유적지 조사(예, 법화사)

토양은 유적을 감싸고 있는 보자기와 같다. 특정 토양깊이에서 유물이 발견되는 경우에 그 유물은 같은 깊이의 토양단면에 그 역사가 고스란히 적혀 있다고 할 수 있다.

제주도기념물 제13호로 지정(1971년 8월 26일)되어 있는 법화사지는 서귀포시 하원동 1071번지 일대에 위치하고 있다. 유적의 표고는 160~170m이다. 법화사는 수청사(水淸寺)·원당사(元堂寺)와 더불어 고려 후기 제주지역의 대표적인 사찰 중의 하나였고, 조선시대에는 제주도 한라산 남쪽을 대표하는 사찰로도 유명하였다.

법화사의 창건에 대한 문헌기록은 현존하지 않고 있다. 일부에서는 9세기 경 장보고가 해상을 지배하고 산동반도에 법화원을 창건했듯이, 제주도에 법화사를 창건했다고 주장하고 있으나, 아직 고고학적 유물로 입증되지는 않았다. 그러나 제주대학교박물관에서 수차에 걸친 발굴결과 「지원육년기사시중창십육년기묘필(至元六年己巳始重創十六年己卯畢)」이라 명문화된 기와가 확인되었으며, 1987년에 현 대웅전이 복원되었다. 발굴과정에서 고려후기와 조선전기 건물지, 건물지간 석렬보도와 기와보도, 외곽담장지, 폐와무지, 연지추정지역 등이 확인되었다. 유물로는 용과 봉황무늬 막새 등의 각종 기와, 청자, 그리고 소량의 분청사기 및 백자, 중국 백자 등이 출토되었다.

그 과정에서 대웅전 앞에 연지에 대한 조사가 시작되었는데, 표토조사로는 그 위치와 규모를 확인할 수 있는 조사 자료를 얻지 못하여 토양단면을 조사하여 그 규모와 위치를 확인하였다. 토양조사는 약 20여개의 지하수 관정용 굴착기를 이용하였는데, 일반적인 제주도 토양은 깊어질수록 pH가 높아지고 Ca 함량이 많아지며 유기물함량이 적어지는 것에 비해 연지를 형성했던 지역의 토양은 이러한 경향을 보이지 않는다. 이와 같은 차이를 이용하여 연지의 위치와 범위를 찾는데 토양학적 측면에서 접근하여 연지의 경계선을 확인하였다.

#### 법화사 연지와 주변 토양의 차이

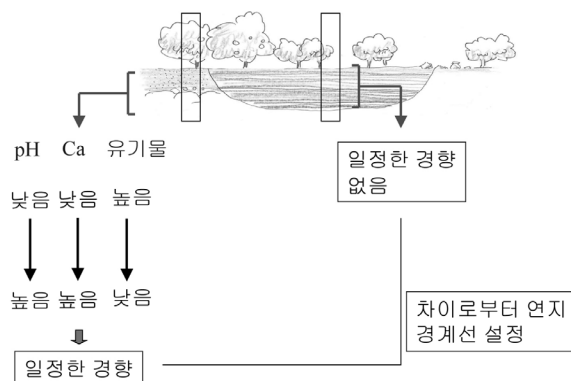


그림 18. 법화사 연지와 주변 토양의 차이<sup>9)</sup>

9) '90년대 초 제주대학교 박물관이 법화사 연지를 발굴하는 과정에서 토양단면의 특성의 차이를 이용하여 연지의 가장자리를 정하였음.



**4) 토양 흡착 특성을 이용한 중산간 지하수 보전등급 결정**

사과의 껍질이 사과를 썩지 않도록 하듯이 토양은 지하수를 보호하는 유일한 보호막이다. 만약 토양이 없다면 오염물질은 직접 지하수를 오염시키게 되며, 아무런 보호막을 갖지 않게 된다.

토양이 오염물질을 제거하는 능력은 점토표면에 형성되어 있는 음전기에 의한 것(양이온치환용량으로 그 크기를 표시함)으로 이온을 갖고 있는 오염물질 대부분이 점토표면에 흡착됨으로써 깨끗한 물이 지하수로 유입된다. 따라서 지하수의 오염여부는 토양의 오염되었는지, 토양이 오염물질을 흡착하는 힘이 얼마나 큰지에 영향을 받는다.

제주도는 1997년 중산간지역 종합조사를 통해 지하수 오염위험성을 4개 등급으로 나누어 오염물질 배출시설의 들어서는 것을 제한하고 있다. 지하수 오염위험성은 토양요인을 가장 중요한 인자로 계산하고 있으며, 농약alachlor가 흡착되는 특성을 이용하여 분류하고 있다<sup>10)</sup>.

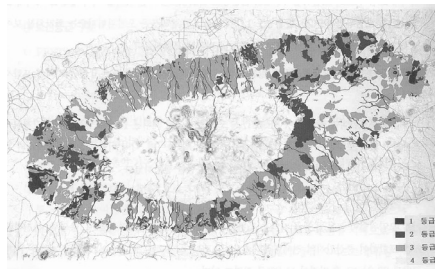


그림 19. 중산간 지역의 지하수 오염위험성 등급도

지하수 오염등급은alachlor 농약이 토양을 통과하면서 흡착되는 양과 용탈되는 양을 주요인으로 하여 돌출농도와 오염위험지수를 정하고 등급기준을 설정하여 분류하였다. 그림은 돌출농도와 오염위험지수를 이용하여 구분한 등급이며, 표는 각 등급별 토양통을 종합한 것이다.

따라서 골프장 등을 건설할 때는 반드시 이 내용을 숙지하여 1, 2, 3 등급의 토양이 분포된 지역은 피하고 4등급에 설정하는 것이 지하수 보전에 유리하다.

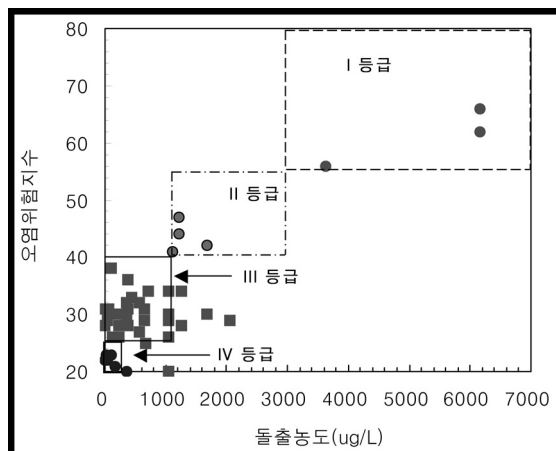


그림 20. 돌출농도와 오염위험지수를 이용한 지하수 오염등급

10) 골프장 등 중산간 지역에 시설되는 모든 행위는 지하수 오염위험성 등급에 대한 환경영향평가를 받아야 하며, 1등급은 개발하지 못함.

표 4. 지하수 오염등급별 토양통

등급	토양통	등급기준
1등급	암석지, 용암류대지, 하천범람지, 조천, 가파, 미악	돌출농도 3,000ug/L 이상, 오염위험지수 55 이상 I 등급(면적 40.3km <sup>2</sup> , 6.9%)
2등급	김녕, 노로, 구좌, 적악, 용흥, 아라	돌출농도 1000 - 2000 ug/L, 오염위험지수 40 - 50 II 등급(69.6km <sup>2</sup> , 11.8%)
3등급	금악, 군산, 구업, 사라, 영락, 송악, 우도, 녹산, 병악, 감산, 강정, 대정, 표선, 논고, 애월, 제주, 하원, 흑악, 교래, 동흥, 월평, 한림, 남원, 무릉, 오라, 행원, 중엄, 민악, 송당, 이도, 한경, 토산, 동귀	돌출농도 1000 - 200 ug/L, 오염위험지수 25 - 39 II 등급(298.1km <sup>2</sup> , 50.6%)
4등급	신엄, 평대, 위미, 토평, 하모, 중문	돌출농도 200ug/L 이하, 오염위험지수 24 이하 (면적 181 km <sup>2</sup> , 30.7%)

### 맺는말

한국 본토인 한반도에 지질 역사가 시작되고 있었던 수억 년 전에 제주섬은 지구상에 존재하지 않았다. 증거는 부족하지만 온천개발 중에 발견된 심층에 있는 화강암이 발견되는 것으로 보아 중생대말~신제3기 마이오세(7,8천만년전)에 아마도 육지부와 연결되어 있었을 것으로 추정하고 있으나 그 이후 플라이오세(5~2백만년전)에서 프라이스토세 초기(백만년전후)까지 제주섬 주변은 빙하성 해수면의 변동에 의해 주기적인 해침을 받은 것으로 보고 있다. 즉, 이 시기에 미고결층인 세화리층과 서귀포층이 만들어졌으며, 그 이후 연속적인 지각변동과 화산활동으로 하나의 섬으로 독립시켰을 것으로 보고 있다.

이와 같이 제주도는 태생 자체가 육지부와는 독립적으로 만들어졌으며, 제주도를 이루고 있는 토양의 종류도 육지부와는 근본적으로 다르다. 특히, 전세계에서 발견되는 모든 특징들을 모두 갖고 있는 제주의 토양은 지역에 따라 비옥도가 다르고 오염물질을 여과하는 기능이 다르다. 따라서 제주의 토양을 이해하는 것은 단순히 농업적인 측면에서뿐만 아니라 사회문화의 이해와 지하수 보전의 측면에서도 중요하게 이용되고 있다.